MAI-2088 取扱説明書

Rev 2.6

株式会社エルモス

目次

1 概要…… 3
2 ハードウェア…… 4
2.1 入出力仕様…… 4
2.2 外形寸法…… 4
2.3 端子説明…… 5
2.4 外部デバイスとの接続…… 6
2.4.1 ポテンショメータ…… 6
2.4.2 エンコーダ…… 6
2.4.3 スイッチ…… 7
2.4.4 LED…… 7
2.4.5 7セグメントLED…… 8
2.5 入出力回路および接続例…… 9
2.6 注意事項…… 9
3 ソフトウェア…… 10
3.1 動作環境…… 10
3.2 付属 CD-ROM…… 10
3.3 インストール…… 11
3.3.1 Windows 8／8.1 でのインストール…… 11
3.3.2 Windows 7でのインストール…… 12
3.3.3 Windows Vista でのインストール…… 13
3.3.4 Windows XP でのインストール…… 14
3.4 プログラミング…… 15
3.4.1 関数について…… 15
3.4.2 プログラミングの準備…… 15
3.4.3 注意事項…… 15
4 評価ツール…… 16

1　概要

MAI-2088 はアナログ入力 2 点、デジタル入力 8 点、デジタル出力 8 点を備えた、USB 接続の I/O ボードです。専用 API 関数は I/O 制御関数に加えて、ポテンショメータ、エンコーダ、スイッチ、LED 等の外部デバイスを制御できる関数があります。

■ PC から簡単制御

パソコンの USB ポートに接続して、「MAI-2088 API 関数」をユーザーアプリケーションから呼び出すことで簡単に **MAI-2088** の I/O 機能を制御することができます。
下図は全体の構成です。

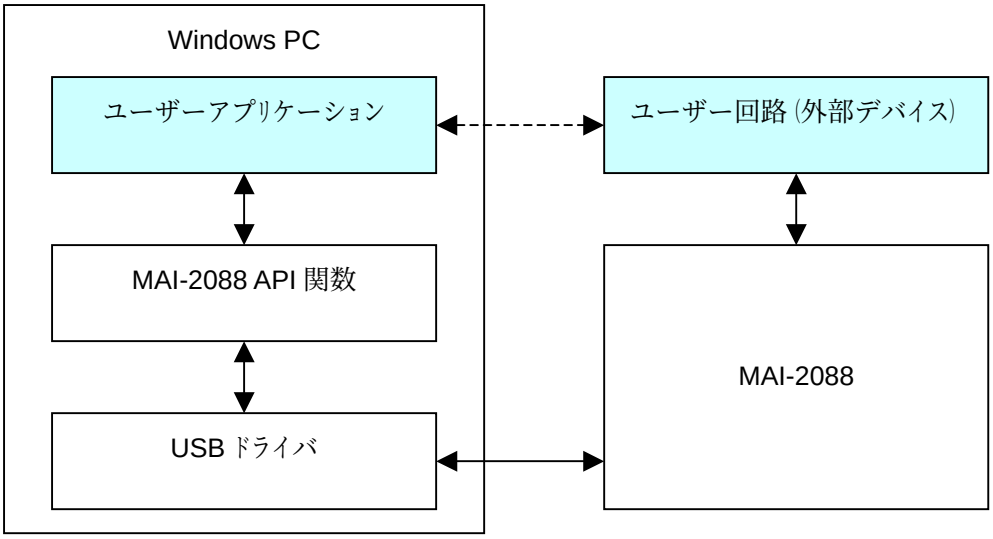

図 1　構成

■ 短期間での開発が可能

USB ドライバ、API 関数ライブラリ、サンプルプログラムが付属しますので、すぐにでもプログラミングを始められます。また、ユーザーがプログラミングする事なく **MAI-2088** の機能を評価できる評価用ツールもご用意しています。

■ 電源不要、小型サイズ

USB バスパワーで動作しますので外部電源が不要です。
また、70mm×50mm の小型基板になっていますので筐体等への組み込みも容易です。

2　ハードウェア

2.1 入出力仕様

アナログ入力	チャネル数	2ch
	入力電圧	0 ~ 5V
デジタル入力	チャネル数	8ch
	入力レベル	CMOS (5V)
デジタル出力	チャネル数	8ch
	出力レベル	CMOS (5V)
	最大出力電流	±20mA／ch 75mA (8ch 合計)

図 2.1 入出力仕様

2.2 外形寸法

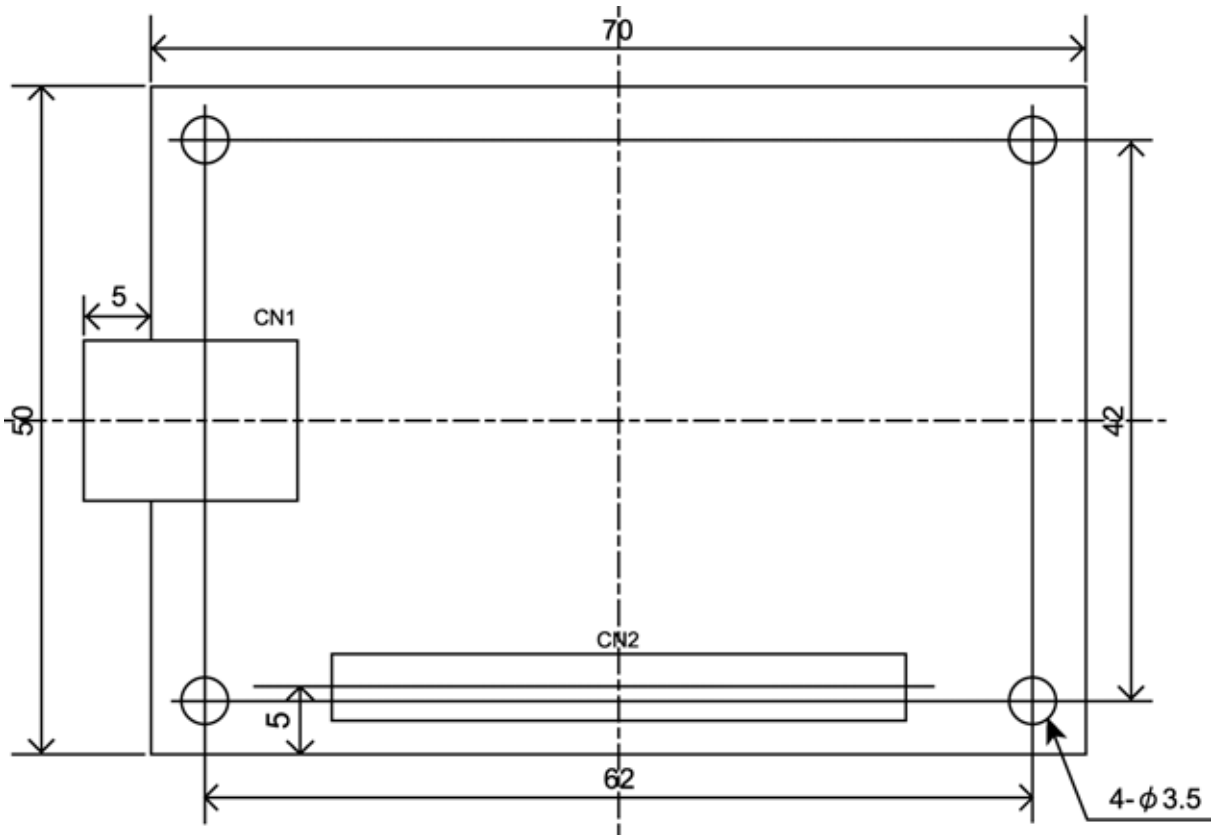

図 2.2 外形寸法

2.3 端子説明

CN2 は 2.54 ピッチの 30 ピンのコネクタに適応しています。
付属品は「ヒロセ A1-30PA-2.54DSA または同等品」です。
ピンアサインを下表に示します。

番号	信号名	番号	信号名
1	AGND	2	アナログ入力 ch0
3	AVCC (+5V)	4	AGND
5	アナログ入力 ch1	6	AVCC (+5V)
7	デジタル入力 ch0	8	DGND
9	デジタル入力 ch1	10	デジタル入力 ch2
11	DGND	12	デジタル入力 ch3
13	デジタル入力 ch4	14	DGND
15	デジタル入力 ch5	16	デジタル入力 ch6
17	DGND	18	デジタル入力 ch7
19	デジタル出力 ch0	20	デジタル出力 ch1
21	デジタル出力 ch2	22	デジタル出力 ch3
23	デジタル出力 ch4	24	デジタル出力 ch5
25	デジタル出力 ch6	26	デジタル出力 ch7
27	+5V	28	DGND
29	+5V	30	DGND

表 2.3 ピンアサイン表

※AGND と DGND は基板内部で接続されています。

2.4 外部デバイスとの接続

2.4.1 ポテンショメータ

最大 2 個のポテンショメータが接続できます。
ポテンショメータ入力 ch は、アナログ入力 ch と同じ番号に対応しています。
ポテンショメータを接続する場合は下表のように接続してください。
10KΩ程度のポテンショメータを推奨します。

ポテンショメータ	CN2	
	信号名	ピン番号
1	AGND	1,4
2	アナログ入力 ch0,1	2,5
3	AVCC	3,6

「MAI-2088 API 関数」の **MAI2088_getPotensiometerValue** 関数で接続したポテンショメータの値を取得することができます。
関数の詳細は「**MAI-2088 プログラミングガイド**」をご参照ください。

2.4.2 エンコーダ

最大4個のエンコーダが接続できます。(クリックありタイプ、クリックなしタイプのどちらでも可能です)
エンコーダ入力 ch0 は、デジタル入力 ch0、1 に対応しています。
エンコーダ入力 ch1 は、デジタル入力 ch2、3 に対応しています。
エンコーダ入力 ch2 は、デジタル入力 ch4、5 に対応しています。
エンコーダ入力 ch3 は、デジタル入力 ch6、7 に対応しています。
エンコーダを接続する場合は下表のように接続してください。

エンコーダ	CN2	
	信号名	ピン番号
φA	デジタル入力 ch0,2,4,6	7,10,13,16
com	DGND	8,11,14,17,28,30
φB	アナログ入力 ch1,3,5,7	9,12,15,18

「MAI-2088 API 関数」の **MAI2088_setEncoderSensitivity** 関数で接続したエンコーダの入力感度を設定することができます。設定できる感度レベルは 1~8 でクリックありタイプを使用する場合はレベル 5 (1 クリックで 1 カウント) を推奨します。電源投入時のデフォルト値は感度レベル 5 になっています。クリックなしタイプのエンコーダを使用する場合は感度レベルを高く設定すると微調整等の用途に使うことが可能です。**MAI2088_getEncoderPulse** 関数でその感度レベルに応じたエンコーダパルス数を取得することができます。
関数の詳細は「**MAI-2088 プログラミングガイド**」をご参照ください。

2.4.3 スイッチ

最大 8 個のスイッチが接続できます。
スイッチ入力 ch は、デジタル入力 ch と同じ番号に対応しています。
スイッチを接続する場合は下表のように接続してください。

スイッチ	CN2	
	信号名	ピン番号
(on)	デジタル入力 ch0 ~ 7	7,9,10,12,13,15,16,18
com	DGND	8,11,14,17,28,30

「MAI-2088 API 関数」の **MAI2088_getSwitchState** 関数で接続したスイッチの状態を取得することができます。
関数の詳細は「**MAI-2088 プログラミングガイド**」をご参照ください。

2.4.4 LED

最大 8 個の LED が接続できます。
LED 出力 ch は、デジタル出力 ch と同じ番号に対応しています。
LED を接続する場合は下表のように接続してください。

LED	CN2	
	信号名	ピン番号
A（アノード）	デジタル出力 ch0 ~ 7	19,20,21,22,23,24,25,26
K（カソード）	DGND	8,11,14,17,28,30

MAI2088_setLEDState 関数で LED を点灯（輝度 100%）または消灯することができます。
MAI2088_setLEDBrightness 関数で LED を調光（輝度設定）することができます。
MAI2088_setLEDBlink 関数で任意の周期、デューティ比で LED を点滅させることができます。
LED の調光、点滅が可能な ch は ch0~3 です。
関数の詳細は「**MAI-2088 プログラミングガイド**」をご参照ください。

2.4.5 7 セグメント LED

7 セグメント LED を接続する場合は、下表のように接続してください。

7 セグ LED	CN2	
	信号名	ピン番号
a	デジタル出力 ch0	19
b	デジタル出力 ch1	20
c	デジタル出力 ch2	21
d	デジタル出力 ch3	22
e	デジタル出力 ch4	23
f	デジタル出力 ch5	24
g	デジタル出力 ch6	25
DP	デジタル出力 ch7	26
com	DGND (カソードコモン)	8,11,14,17,28,30
	+5V (アノードコモン)	27,29

「MAI-2088 API 関数」の **MAI2088_set7SegmentLED** 関数で接続した 7 セグメント LED に下表の文字を表示させることができます。
アノードコモンの 7 セグメント LED を接続する場合は、電源投入時（イニシャライズ時）には全てのセグメントが点灯するので **MAI2088_set7SegmentLED** 関数を使用してクリアする等の注意が必要です。カソードコモンの 7 セグメント LED を推奨します。
関数の詳細は「**MAI-2088 プログラミングガイド**」をご参照ください。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A(a)	B(b)	C(c)	D(d)	E(e)	F(f)	G(g)	H(h)	I(i)	J(j)
K(k)	L(l)	M(m)	N(n)	O(o)	P(p)	Q(q)	R(r)	S(s)	T(t)
U(u)	V(v)	W(w)	X(x)	Y(y)	Z(z)	-	=	_	~

表 2.4.5 表示文字

2.5 入出力回路および接続例

MAI-2088 の入出力回路と外部デバイスとの接続例を下図に示します。

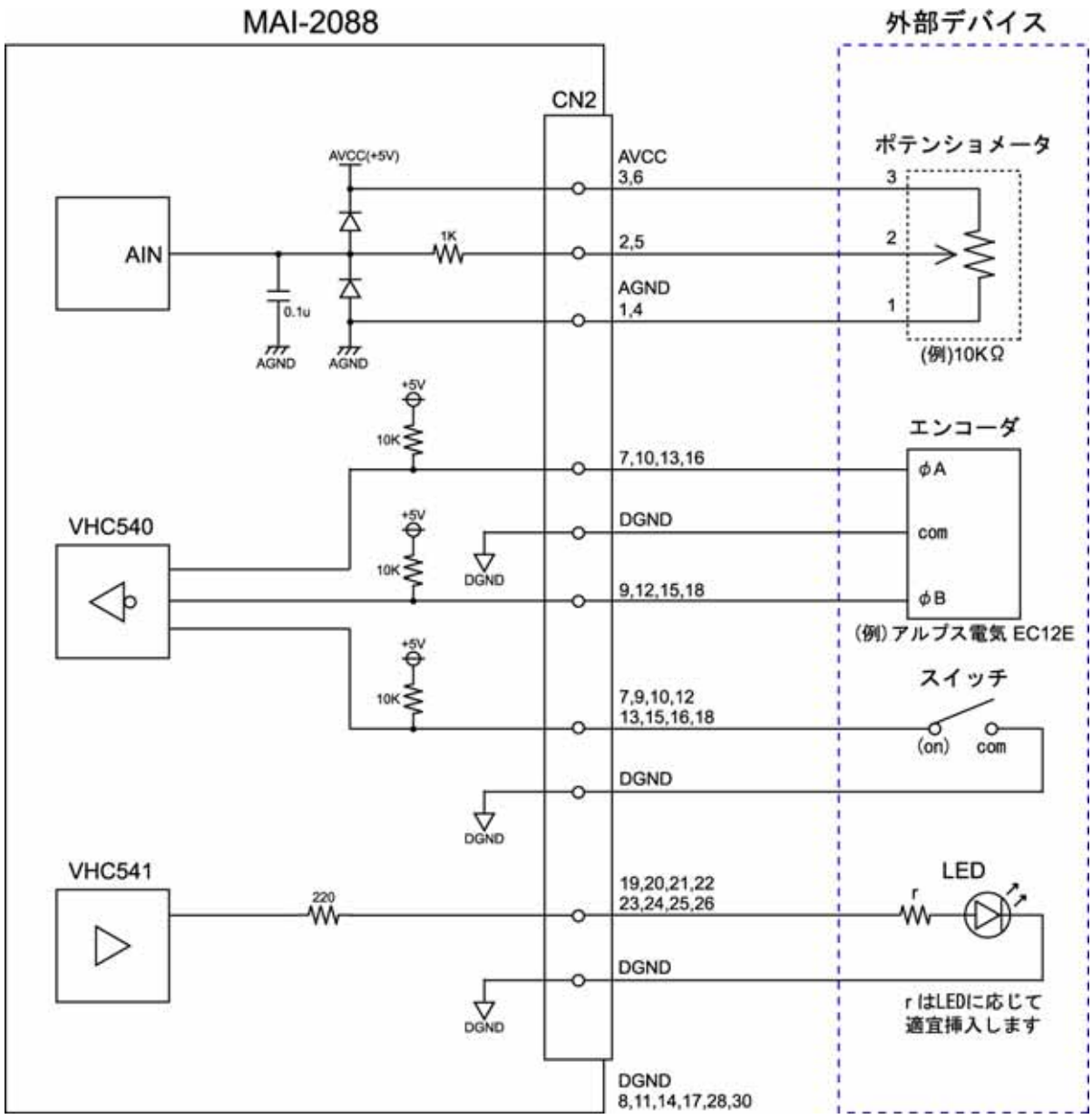

図 2.5 入出力回路･接続例

2.6 注意事項

MAI-2088 の電源として USB バスパワーを使用しています。
1 台のみの使用の場合は PC に直接接続を推奨します。
複数台を使用する場合はセルフパワーハブ（電源付きハブ）の使用を推奨します。
外部に供給できる電流は最大 450mA です。（出力回路の電流を含む）

3 ソフトウェア

3.1 動作環境

■対応 OS

Windows 8.1／8／7／Vista／XP

■対応開発言語

Visual C++／Visual Basic 6.0／Visual Basic.NET／Visual C#.NET

3.2 付属 CD-ROM

製品付属の CD-ROM は下表の構成になっています。

ファイル	格納フォルダ
取扱説明書（本書）	¥manual
プログラミングガイド	¥manual
デバイスドライバ	¥drivers
ライブラリ（VC++ 32 ビット）	¥library¥vc¥x86
ライブラリ（VC++ 64 ビット）	¥library¥vc¥x64
ライブラリ（VB 6.0）	¥library¥vb6
ライブラリ（VB.NET）	¥library¥vb
ライブラリ（C#.NET）	¥library¥cs
評価ツール	¥tool
サンプルプログラム（VC++）	¥sample¥vc
サンプルプログラム（VB 6.0）	¥sample¥vb6
サンプルプログラム（VB.NET）	¥sample¥vb
サンプルプログラム（C#.NET）	¥sample¥cs

表 3.2 CD-ROM の構成

デバイスドライバは本製品のインストールに必要なファイルです。

ライブラリは本製品を制御する API 関数を使用するために必要なファイルです。詳細は**プログラミング（3.4 項）**をご参照ください。

評価ツールはユーザーがプログラミングする事なく、本製品の機能を評価していただくための GUI アプリケーションです。詳細は**評価ツール(4 項)**をご参照ください。

サンプルプログラムは各開発言語で作成したプログラムのプロジェクト、ソースファイルになります。

3.3 インストール

本製品を使用するためにはデバイスドライバをインストールする必要があります。
以下の手順でインストールを行ってください。

注意：以下の作業は、USB ポートに本製品を接続する前に行ってください。

3.3.1 Windows 8／8.1 でのインストール

ここでは、Windows 8／8.1 でのインストール方法を示します。
下記手順でインストールしてください。

① 本製品に付属の CD-ROM をディスクドライブにセットします。

② CD-ROM の「¥drivers」フォルダ中の「setup.exe」を起動します。

③ 「次のプログラムにこのコンピューターへの変更を許可しますか？」とメッセージが表示されます。[はい]をクリックします。

④ ＜デバイスドライバのインストールウィザード＞が開始します。[次へ]をクリックします。

⑤ 「このデバイスソフトウェアをインストールしますか？」とメッセージが表示されます。
[インストール]をクリックします。

⑥ ドライバのインストールが開始され完了メッセージが表示されます。[完了]をクリックします。

⑦ 本製品をパソコンの USB ポートに接続します。

⑧ デバイスマネージャで正しく表示されているか確認します。

これでインストールは完了です。

3.3.2 Windows 7 でのインストール

ここでは、Windows 7 でのインストール方法を示します。
下記手順でインストールしてください。

① 本製品に付属の CD-ROM をディスクドライブにセットします。

② CD-ROM の「¥drivers」フォルダ中の「setup.exe」を起動します。

③ ＜デバイスドライバのインストールウィザード＞が開始します。[次へ]をクリックします。

④ 「このデバイスソフトウェアをインストールしますか？」とメッセージが表示されます。
[インストール]をクリックします。

⑤ ドライバのインストールが開始され完了メッセージが表示されます。[完了]をクリックします。

⑥ 本製品をパソコンの USB ポートに接続します。

⑦ デバイスマネージャで正しく表示されているか確認します。

これでインストールは完了です。

3.3.3 Windows Vista でのインストール

ここでは、Windows Vista でのインストール方法を示します。
下記手順でインストールしてください。

① 本製品に付属の CD-ROM をディスクドライブにセットします。

② CD-ROM の「¥drivers」フォルダ中の「setup.exe」を起動します。

③ 「プログラムを続行するにはあなたの許可が必要です」とメッセージが表示されます。
[続行]をクリックします。

④ ＜デバイスドライバのインストールウィザード＞が開始します。[次へ]をクリックします。

⑤ 「このデバイスソフトウェアをインストールしますか？」とメッセージが表示されます。
[インストール]をクリックします。

⑥ ドライバのインストールが開始され完了メッセージが表示されます。[完了]をクリックします。

⑦ 本製品をパソコンの USB ポートに接続します。

⑧ デバイスマネージャで正しく表示されているか確認します。

これでインストールは完了です。

3.3.4 Windows XP でのインストール

ここでは、Windows XP でのインストール方法を示します。
下記手順でインストールしてください。

① 本製品に付属の CD-ROM をディスクドライブにセットします。

② CD-ROM の「¥drivers」フォルダ中の「setup.exe」を起動します。

③ ＜デバイスドライバのインストールウィザード＞が開始します。[次へ]をクリックします。

④ 「インストールを続行した場合、システムの動作が損なわれたり、システムが不安定になるなど、重大な障害を引き起こす要因となる可能性があります。今すぐインストールを中断し、ソフトウェアベンダに連絡して Windows ロゴの認定テストに合格したソフトウェアを入手することを、Microsoft は強く推奨します。」とメッセージが表示されます。[続行]をクリックします。

⑤ ドライバのインストールが開始され完了メッセージが表示されます。[完了]をクリックします。

⑥ 本製品をパソコンの USB ポートに接続します。
＜新しいハードウェアの検出ウィザード＞が自動的に開始されます。
「ソフトウェア検索のため、Windows Update に接続しますか？」とメッセージが表示されます。
「いいえ、今回は接続しません」を選択し、[次へ]をクリックします。

⑦ インストール方法の選択画面が表示されます。
「ソフトウェアを自動的にインストールする」を選択し、[次へ]をクリックします。

⑧ 「ELMOS MAI-2088 を使用するためにインストールしようとしているソフトウェアは、Windows XP との互換性を検証する Windows ロゴテストに合格していません。」とメッセージが表示されます。[続行]をクリックします。

⑨ ソフトウェアのインストールが開始され完了メッセージが表示されます。[完了]をクリックします。

⑩ デバイスマネージャで正しく表示されているか確認します。

これでインストールは完了です。

3.4 プログラミング

3.4.1 関数について

「MAI-2088 API 関数」は関数群をモジュール化した「MAI2088.dll」で提供されます。
「MAI2088.dll」ファイルは **MAI-2088** をインストールする時にシステムフォルダに入ります。

関数の詳細は「**MAI-2088 プログラミングガイド**」をご参照ください。

3.4.2 プログラミングの準備

・Visual C++の場合

「MAI2088.h」、「MAI2088.lib」ファイルをプロジェクトに追加してください。

・Visual Basic 6.0 の場合

「MAI2088.bas」ファイルをプロジェクトの標準モジュールに追加してください。

・Visual Basic.NET の場合

「MAI2088.vb」ファイルをプロジェクトに追加してください。

・Visual C#.NET の場合

「MAI2088.cs」ファイルをプロジェクトに追加してください。

※これらのファイルは本製品に付属の CD-ROM「¥library」フォルダにあります。

3.4.3 注意事項

複数のアプリケーション、またはマルチスレッドによる **MAI-2088** への同時アクセスはできませんので注意してください。

4　評価ツール

評価ツールはユーザーがプログラミングする事なく **MAI-2088** の機能を評価していただくための GUI アプリケーションです。このアプリケーションはアナログ入力、デジタル入力、デジタル出力の基本 I/O 操作とエンコーダ入力、LED の制御を行うことができます。

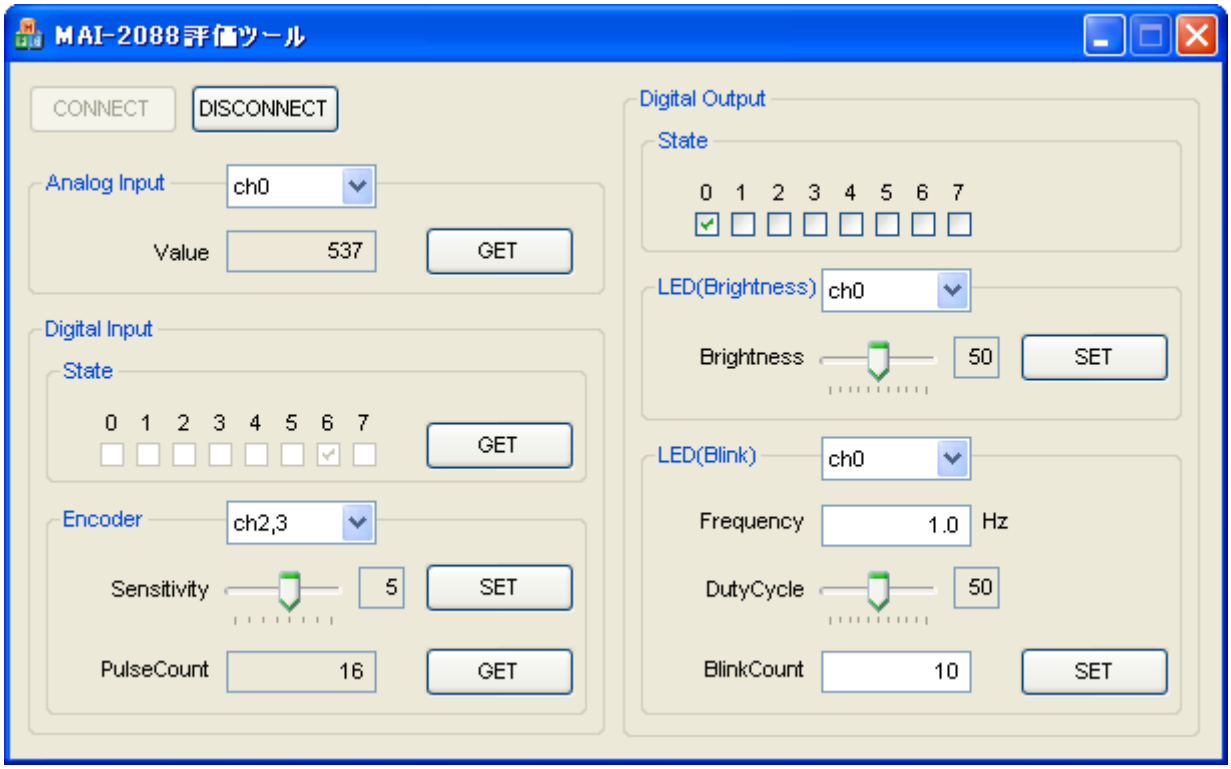

図 3.5 MAI-2088 評価ツール画面

①接続

まず、画面左上にある[CONNECT]ボタンをクリックし、**MAI-2088** と接続します。

接続に成功すると、その他のボタンが有効になります。

②アナログ入力

アナログ入力 ch をコンボボックスから選択します。

[GET]ボタンをクリックするとアナログ入力値を取得し、表示することができます。

[GET]ボタンの表示が[STOP]に変わります。

[STOP]ボタンをクリックすると入力値の取得を停止します。

③デジタル入力

[GET]ボタンをクリックするとデジタル入力状態を取得し、表示することができます。

[GET]ボタンの表示が[STOP]に変わります。

[STOP]ボタンをクリックすると入力状態の取得を停止します。

チェックボックスにチェックが入る時は、入力状態が"Low"（スイッチ接続の場合は"ON"）に、チェックが外れる時は、入力状態が"High"（スイッチ接続の場合は"OFF"）になります。

④エンコーダ入力

エンコーダ入力 ch をコンボボックスから選択します。

[SET]ボタンをクリックすると感度レベルを設定することができます。

[GET]ボタンをクリックすると、パルス数を取得し、表示することができます。

[GET]ボタンの表示が[STOP]に変わります。

[STOP]ボタンをクリックするとパルス数の取得を停止します。

⑤デジタル出力

デジタル出力 ch に対応したチェックボックスにチェックを入ると、出力状態が"High"（LED 接続の場合は"ON"）に、チェックを外すと、出力状態が"Low"（LED 接続の場合は"OFF"）になります。

⑥LED（輝度）

LED 出力 ch をコンボボックスから選択します。

[SET]ボタンをクリックすると輝度を設定することができます。

⑦LED（点滅）

LED 出力 ch をコンボボックスから選択します。

パラメータ（点滅周波数、点灯デューティ比、点滅回数）を入力します。

[SET]ボタンをクリックすると上記のパラメータで点滅させることができます。

パラメータについては「**MAI-2088 プログラミングガイド**」をご参照ください。